

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-18766

(P2000-18766A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テコード (参考)
F 2 5 B 29/00	4 1 1	F 2 5 B 29/00	4 1 1 A 3 L 0 6 0
F 2 4 F 5/00		F 2 4 F 5/00	L
11/02	1 0 2	11/02	1 0 2 C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-178672

(22) 出願日 平成10年6月25日 (1998.6.25)

(71) 出願人 000219233

東ブレ株式会社

東京都中央区日本橋3丁目12番2号

(72) 発明者 三平 勇人

神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号

東ブレ株式会社相模原事業所内

(72) 発明者 早川 尚央

神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号

東ブレ株式会社相模原事業所内

(74) 代理人 100086450

弁理士 菊谷 公男 (外2名)

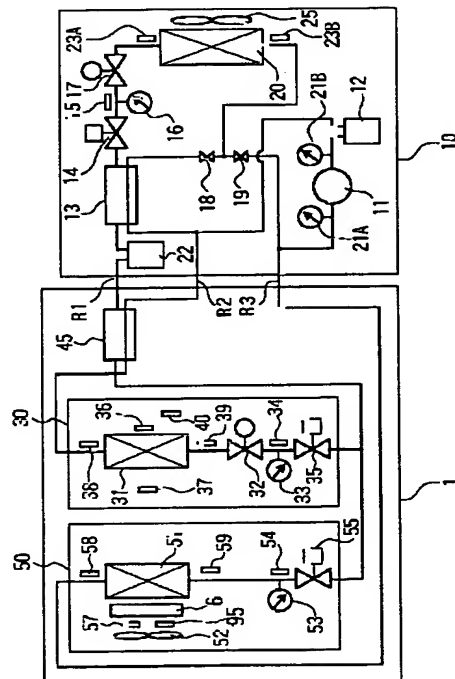
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】 高価な設備を要せず目標温湿度の空気を供給でき、しかも省エネルギー性にも優れた空気調和装置とする。

【解決手段】 空調ゾーン側に設置される空調機1内に冷却部30とリヒート部50と過冷却熱交換器45を備え、冷却部とリヒート部が1系統の冷凍サイクルを形成し、両者の負荷が同じときにはリヒート部50を流れた冷媒がすべて冷却部30に流れるようにする。さらに冷却部30の負荷がリヒート部50より小さいときは熱源機の熱交換器20が蒸発器として働き、リヒート部50の負荷の方が小さいときは熱交換器20が凝縮器として働いて全体の熱量がバランスするように制御する。必要に応じて加湿器6で加湿する。1系統の冷凍サイクル内で冷却除湿と再熱を行なうので、省エネルギーと、低コストが得られる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の膨張弁と第1の流量調整手段とが付設された第1の熱交換器と、コンプレッサとを備えた熱源機と、冷媒配管により前記熱源機に接続され、冷却部とリヒート部を備えた空調機とからなり、該空調機は、冷却部が第2の膨張弁と第2の流量調整手段とが付設された第2の熱交換器を備え、リヒート部が第3の流量調整手段が付設された第3の熱交換器と加湿器とを備え、リヒート部を通過した冷媒が冷却部へ流れて1系統の冷凍サイクルを形成し、空調機への吸い込み空気が前記冷却部で冷却されたあとリヒート部で再熱または再熱加湿されて吹き出し空気とされるよう構成されていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項2】 前記熱源機と空調機は、冷凍サイクルの液管と高圧ガス管と低圧ガス管を形成する冷媒配管により接続され、熱源機は第1の熱交換器を、空調機の冷却部の負荷がリヒート部の負荷より小さいとき蒸発器として作用させ、リヒート部の負荷が冷却部の負荷より小さいとき凝縮器として作用させる第1の制御手段を有することを特徴とする請求項1記載の空気調和装置。

【請求項3】 前記熱源機は第1の熱交換器を高圧ガス管または低圧ガス管に選択的に接続可能の切り換え手段を有し、第1の制御手段は前記空調機の冷却部の負荷とリヒート部の負荷の比較に基づいて前記切り換え手段を切り替えるものであることを特徴とする請求項2記載の空気調和装置。

【請求項4】 前記熱源機の第1の制御手段は、第1の熱交換器が凝縮器として作用するときは当該第1の熱交換器を出る冷媒の過冷却度が当該第1の熱交換器の負荷に応じて決定される値になるよう第1の流量調整手段を制御し、第1の熱交換器が蒸発器として作用するときは第1の膨張弁にはいる冷媒の過冷却度が第1の熱交換器の負荷に応じて決定される値になるよう第1の流量調整手段を制御するものであることを特徴とする請求項2または3記載の空気調和装置。

【請求項5】 前記空調機の冷却部は、吸い込み空気状態より冷却すべき負荷を演算し、第2の膨張弁にはいる冷媒の過冷却度が当該冷却部の負荷に応じて決定される値になるよう第2の流量調整手段を制御する第2の制御手段を有し、前記リヒート部は、第3の熱交換器と加湿器を出た吹き出し空気の温湿度が一定になるよう第3の流量調整手段を制御する第3の制御手段と加湿制御手段を有することを特徴とする請求項1、2、3または4記載の空気調和装置。

【請求項6】 前記冷却器に向かう液管と熱源機に向かう低圧ガス管の間に、互いの間で熱交換を行う第1の過冷却熱交換器が設けられていることを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の空気調和装置。

【請求項7】 前記熱源機の第1の熱交換器が蒸発器として作用するときは当該第1の熱交換器に向かう液管と低

圧ガス管の間に、互いの間で熱交換を行う第2の過冷却熱交換器が設けられていることを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ビル等の空気調和に用いられる空気調和装置、とくに室内空気を一旦冷却除湿しその後加熱し、必要に応じて加湿することにより目標温湿度の吹き出し空気を得るようにした空気調和装置に関する。

【0002】

【従来の技術】室内の温度および湿度を高度に制御する場合には、室内空気を一旦冷却し、それから目標温度まで加熱（再熱）するとともに、状況によってはさらに加湿することが必要になる。したがって、少なくとも空調装置のシステム内では冷房運転を基本とし、これに再熱のためのリヒート機能および加湿機能が付加されることになる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来、このリヒート機能を実現するための方策として、電気ヒータによる加熱や、あるいはボイラ等の高温蒸気や温水を利用するものが多い。しかし、電気ヒータを用いる場合には、必要とする電力量が増大するためにランニングコストが嵩むという問題がある。

【0004】一方、ボイラ等の利用はシステム全体が複雑な構成となるうえ、機器自体も高価なため、インシヤルコストまでもが高額となってしまう。また、比較的簡単に電力量を絞ることができる電気ヒータと異なり、ボイラ等ではその出力を調整するのは困難で、要求される加熱度合いが低いときには、無駄に廃熱せざるを得ないという問題もある。

【0005】したがって、本発明は、上記従来の問題点に鑑み、高い設備コストを要することなく、高度に制御された目標温湿度の空気を空調ゾーンに供給でき、しかも省エネルギー性にも優れた空気調和装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このため、本発明は、第1の膨張弁と第1の流量調整手段とが付設された第1の熱交換器と、コンプレッサとを備えた熱源機と、冷媒配管により熱源機に接続され、冷却部とリヒート部を備えた空調機とからなり、空調機は、冷却部が第2の膨張弁と第2の流量調整手段とが付設された第2の熱交換器を備え、リヒート部が第3の流量調整手段が付設された第3の熱交換器と加湿器とを備え、リヒート部を通過した冷媒が冷却部へ流れて1系統の冷凍サイクルを形成し、空調機への吸い込み空気が冷却部で冷却されたあとリヒート部で再熱され、また必要に応じてさらに加湿されて吹き出し空気とされるよう構成されているものとした。

【0007】上記の熱源機と空調機は、冷凍サイクルの液管と高圧ガス管と低圧ガス管を形成する冷媒配管により接続され、熱源機は第1の熱交換器を、空調機の冷却部の負荷がリヒート部の負荷より小さいとき蒸発器として作用させ、リヒート部の負荷が冷却部の負荷より小さいとき凝縮器として作用させる第1の制御手段を有するのが望ましい。また、熱源機は第1の熱交換器を高圧ガス管または低圧ガス管に選択的に接続可能の切り換え手段を有し、第1の制御手段は空調機の冷却部の負荷とリヒート部の負荷の比較に基づいて切り換え手段を切り替えるものとするができる。

【0008】そして、より具体的には、熱源機の第1の制御手段は、第1の熱交換器が凝縮器として作用するときは当該第1の熱交換器を出る冷媒の過冷却度が当該第1の熱交換器の負荷に応じて決定される値になるよう第1の流量調整手段を制御し、第1の熱交換器が蒸発器として作用するときは第1の膨張弁にはいる冷媒の過冷却度が第1の熱交換器の負荷に応じて決定される値になるよう第1の流量調整手段を制御するものとするのが好ましい。

【0009】また、空調機の冷却部は、吸い込み空気状態より冷却すべき負荷を演算し、第2の膨張弁にはいる冷媒の過冷却度が当該冷却部の負荷に応じて決定される値になるよう第2の流量調整手段を制御する第2の制御手段を有し、リヒート部は、第3の熱交換器と加湿器を出た吹き出し空気の温湿度が一定になるよう第3の流量調整手段を制御する第3の制御手段と加湿制御手段を有するものとするのが好ましい。

【0010】さらに、冷却器に向かう液管と熱源機に向かう低圧ガス管の間には、互いの間で熱交換を行う第1の過冷却熱交換器を設けるのが望ましく、熱源機の第1の熱交換器が蒸発器として作用するとき当該第1の熱交換器に向かう液管と低圧ガス管の間に、互いの間で熱交換を行う第2の過冷却熱交換器を設けることができる。

【0011】

【作用】本発明では、空調機への吸い込み空気が冷却部で冷却されたあとリヒート部で再熱され、また必要に応じて加湿されて吹き出し空気とされることにより、任意の温湿度の吹き出し空気を生成することができる。しかも、冷却部とリヒート部が1系統の冷凍サイクルを形成し、両者の負荷が同じときには、リヒート部を通過した冷媒がすべて冷却部へ流れて両者間で熱エネルギーの移動が行われるので、低コストでかつ省エネルギー効果が得られる。

【0012】また、冷却部とリヒート部の負荷の状態によって、熱源機の第1の熱交換器を第1の制御手段により蒸発器または凝縮器として作用させることにより、冷却部とリヒート部の負荷が異なるときでも全体として熱量がバランスする。

【0013】さらに、冷却部では第2の膨張弁にはいる

冷媒の過冷却度が当該冷却部の負荷に応じて決定される値になるよう第2の制御手段により第2の流量調整手段を制御し、リヒート部では第3の熱交換器を出た空気の温度が一定になるよう第3の制御手段により第3の流量調整手段を制御するとともに、第3の熱交換器を出た空気の湿度が目標より低いときは目標の湿度となるように加湿制御手段により加湿器を制御することにより、安定した空気調和が行われる。これにより、必要に応じて吹き出し空気の温湿度が任意に制御できる。

【0014】また、冷却器に向かう液管と熱源機に向かう低圧ガス管の間に、第1の過冷却熱交換器を設けることにより、第2の流量調整手段による流量の制御幅が拡大される。そして、熱源機の第1の熱交換器に向かう液管と低圧ガス管の間に、第2の過冷却熱交換器を設けることにより、コンプレッサに入るガス冷媒のエンタルピを大きくすることができ、リヒート部の再熱能力が向上する。

【0015】

【発明の実施の形態】つぎに本発明の実施の形態を実施例により説明する。図1は、実施例における全体レイアウト図である。室内など空調ゾーンに設置された空調機1が室外に設置された熱源機10と冷媒配管Rによって接続されている。なお、ここには図示しないが、空調機1と熱源機10の両者間にはそれぞれの制御部間の信号線も配線される。

【0016】空調機1は、そのケーシング2に空気取り入れ口3と空気吹き出し口4とが設けられている。ケーシング2内には、主要部品として、空気取り入れ口3側から空気吹き出し口4側へ向けて順に冷却部30の熱交換器31と、リヒート部50の熱交換器51が設けられている。空気取り入れ口3と冷却部の熱交換器31の間にはフィルタ5が配設され、リヒート部の熱交換器51の下流側には加湿器6が設けられている。

【0017】そして、空気取り入れ口3から吸い込まれて冷却部30で一旦冷却され、リヒート部50で再熱された空気は、必要に応じて加湿器6で加湿されたあと、空気吹き出し口4に付設された送風機52によって室内へ吹き出される。

【0018】熱源機10は、ケーシング26内に主要部品として後述するコンプレッサ11と熱交換器20を備えている。ケーシング26には熱交換器20に対向する側壁に空気入口27が設けられ、上壁には空気出口28が設けられている。空気出口28には送風機25が付設されている。

【0019】図2は本実施例の冷媒回路を示す。空調機1の冷却部30およびリヒート部50は、過冷却熱交換器45を介して、液管、低圧ガス管および高圧ガス管を形成する冷媒配管R(R1、R2、R3)により、熱源機10に対して並列に接続されている。熱源機10は、能力可変のコンプレッサ11と熱交換器20を備え

る。コンプレッサ11の吸い込み側にはアキュムレータ12が付設され、コンプレッサ11の吐出側と吸い込み側の配管には、それぞれ圧力センサ21A、21Bが設けられている。熱交換器20の両端には、それぞれ温度センサ23A、23Bが設けられている。

【0020】熱源機10には、さらに過冷却熱交換器13が備えられ、過冷却熱交換器13の一方の端と熱交換器20の一方の端間の冷媒配管には、過冷却熱交換器13側から熱交換器20方向に順に電子式の流量調整弁14、冷媒温度検出のための温度センサ15、圧力センサ16、電子式の膨張弁17が設置されている。過冷却熱交換器13の他端は、液タンク22を介して冷媒配管R1（液管）に接続されている。

【0021】熱交換器20の他端側の冷媒配管R2（ガス管）は、電磁弁18を介して過冷却熱交換器13の熱交換通路の入口に接続されるとともに、電磁弁19を介して冷媒配管R3（高圧ガス管）に接続されている。上記過冷却熱交換器13の熱交換通路の出口は、冷媒配管R2に接続されている。冷媒配管R2はまたアキュムレータ12に接続され、冷媒配管R3はコンプレッサ11の吐出側に接続されている。

【0022】空調機1の過冷却熱交換器45は、冷媒配管R1により熱源機10の液タンク22と接続されている。また、過冷却熱交換器45の出口は冷却部30とリヒート部50に分岐されて接続されている。過冷却熱交換器45の熱交換通路には冷媒配管R2が通っている。

【0023】冷却部30は、熱交換器31を備える。熱交換器31の一方の端は、過冷却熱交換器45の冷媒配管R1に接続され、他端側は過冷却熱交換器45の熱交換通路を通る冷媒配管R2に接続されている。熱交換器31に接続された冷媒配管R1には、過冷却熱交換器45側から熱交換器31方向に順に電子式の流量調整弁35、冷媒温度検出の温度センサ34、圧力センサ33および電子式の膨張弁32が設けられている。また、熱交換器31には、当該熱交換器31を通過する前の吸い込み空気温度を検出する温度センサ36と、湿度を検出する湿度センサ40が付設されるとともに、両端には温度センサ38、39が設けられている。

【0024】リヒート部50も冷却部30と同様の構成で、熱交換器51の一方の端は、過冷却熱交換器45の冷媒配管R1に接続され、過冷却熱交換器45側から熱交換器51方向に順に電子式の流量調整弁55、冷媒温度検出の温度センサ54および圧力センサ53が設けられている。また、熱交換器51を通過し加湿器6を通過したあとの吹き出し空気の温湿度を検出する温度センサ57および湿度センサ95が付設されるとともに、熱交換器51の両端には温度センサ58、59が設けられている。熱交換器51の他方の端は、冷媒配管R3に接続されている。

【0025】冷却部30の熱交換器31で熱交換された

空気は、次にリヒート部50の熱交換器51を通過する。熱交換器31と熱交換器51の間には、熱交換器31を通過したあとの通過空気温度を検出する温度センサ37が設けられている。温度センサ37が検出する空気温度はまた熱交換器51の吸い込み空気温度でもある。

【0026】図3、図4は、上記の熱源機10および空調機1における制御装置を示す。熱源機10については熱源機制御部80が設けられ、空調機制御装置は冷却制御部60とリヒート制御部70を含む。各制御部はいずれもマイクロコンピュータおよびその周辺機器で構成される。

【0027】熱源機制御部80には、とくに図3に示すように、コンプレッサ11用のインバータ81、送風機25用のインバータ82が接続されている。また、周辺機器として、膨張弁17の駆動制御部83、流量調整弁14の駆動制御部84、電磁弁18、19の駆動制御部85、温度センサ15、23A、23Bのための温度変換器86、圧力センサ16、21A、21Bのための圧力変換器87が熱源機制御部80に接続されている。

【0028】一方、空調機1の制御装置は、とくに図4に示すように、冷却制御部60、リヒート制御部70および風量設定部78を備える。空調ゾーンには温湿度設定部75が設置され、要求吹き出し温度および要求湿度を設定するようになっている。空調機1に設置された風量設定部78は、要求される風量により設定値が入力される。この入力された設定値にしたがって、風量設定部78に接続されたインバータ79により、送風機52が制御される。

【0029】冷却制御部60には、温湿度設定部75が接続されるとともに、周辺機器として、膨張弁32の駆動制御部61、流量調整弁35の駆動制御部62、各温度センサ34、36、37、38および39のための温度変換器63、圧力センサ33のための圧力変換器64ならびに湿度センサ40のための湿度変換器68が接続されている。

【0030】リヒート部50の制御に関しても同様に構成され、リヒート制御部70に温湿度設定部75が接続されるとともに加湿器6が接続され、周辺機器として、流量調整弁55の駆動制御部72、各温度センサ54、57、58および59のための温度変換器73、圧力センサ53のための圧力変換器74ならびに湿度センサ95のための湿度変換器96が接続されている。

【0031】熱源機制御部80と冷却部制御部60およびリヒート部制御部70は通信手段によって結ばれ、熱源機制御部80は冷却制御部60およびリヒート制御部70の状況を常時知ることができる。熱源機制御部80は、上記冷却制御部60およびリヒート制御部70から送られてきた空調機の負荷量を比較し、大きい方の負荷量に対応する制御信号をコンプレッサ11用のインバータ81に送出する。インバータ81は、この制御信号に

従いコンプレッサ11を駆動する。

【0032】また、熱源機制御部80は、熱源機10の熱交換器20が冷却部30とリヒート部50の負荷量の小さい方の運転モードと同じモードとなるよう、すなわち、冷却部30の負荷の方が小さい時は熱源機10の熱交換器20が蒸発器として働き、またリヒート部50の負荷の方が小さい時は熱交換器20が凝縮器として働くように周辺機器を制御する。

【0033】冷却制御部60では、温湿度設定部75に保持された要求吹き出し温度および要求湿度の情報、ならびに温度センサ36と湿度センサ40の出力に基づいて、目標冷却温度を演算する。そして、吸い込み空気温度センサ36の温度データと上記目標冷却温度との差を演算し、コンプレッサ11の出力に換算された負荷量を熱源機制御部80に送る。

【0034】ここで、図5は目標冷却温度の概念を示す。図中、点Pは温度センサ36、湿度センサ40で検出した吸い込み空気の入気点、Mは目標点（要求吹き出し温度、要求湿度）である。目標点Mの温湿度に対してその露点Dを温度T2とすると、吸い込み空気湿度が比較的高い場合は、入気点Pの温度T1から露点Dの温度T2まで冷却することにより、除湿される。この除湿された空気を目標点Mの温度T3まで再熱することにより、要求湿度が得られる。したがって、冷却制御部60では上記の露点温度T2を目標冷却温度として求めることになる。ただし、通常求められる露点温度よりも低い温度を目標冷却温度としてあらかじめ設定しておけば、露点温度の演算を省略することができる。

【0035】同様に、リヒート制御部70では、温湿度設定部75に保持された要求吹き出し空気温度を目標再熱温度とする。そして、温度センサ37による熱交換器51への吸い込み空気温度データと目標再熱温度との差を演算し、コンプレッサ11の出力に換算された負荷量を熱源機制御部80に送る。

【0036】なお、入気点Pの湿度が目標点Mの湿度より低い場合、あるいは上述の露点温度の演算を省略する方式によって露点温度より低い温度まで冷却された場合には、温度T3まで再熱するとともに、湿度センサ95による吹き出し空気の実際の湿度と要求湿度の比較に基づいて、加湿器6により目標点Mの湿度まで加湿される。なお、熱源機10における電磁弁18と19は、それぞれ一方が開状態のとき他方は閉状態となるよう制御される。

【0037】上記構成における冷媒の基本的な流れは、図6に矢示で示すものとなる。熱源機10のコンプレッサ11からの高圧ガス冷媒は、冷媒配管R3を経てリヒート部50の熱交換器51に入り、液化される。ここで熱交換器51を通過する空気を加熱（再熱）する。熱交換器51を出た冷媒は、冷却部30に入る。すなわち、冷媒は膨張弁32で減圧されて低温の気液混合状態とな

る。つぎに、熱交換器31で空気と熱交換され、ガス状の冷媒となる。ここで熱交換器31を通過する空気を冷却する。その後、冷媒配管R2を通り熱源機10に向かう。冷媒は熱源機10内でアキュムレータ12を経てコンプレッサ11に戻る。流量調整弁14は閉じている。

【0038】この間、冷却部30では、熱交換器31における過熱度が一定になるよう膨張弁32が冷却制御部50により制御され、流量調整弁35は過冷度が例えば図7の過冷度レベルと負荷のグラフから求められる過冷度になるように制御される。またリヒート部50では、熱交換器51における吹き出し空気温度が一定になるように流量調整弁55がリヒート制御部60により制御される。

【0039】つぎに、リヒート部50の負荷が冷却部30の負荷より小さい場合には、熱源機10の熱交換器20が凝縮器として作用するよう制御される。図8はこのときの冷媒の流れを示す。すなわち、熱源機10では電磁弁19が開状態、電磁弁18が閉状態とされる。熱源機10において、コンプレッサ11からの高圧ガス冷媒は、電磁弁19から熱交換器20に入り、ここで液化される。熱交換器20を出た冷媒は、過冷熱交換器13と液タンク22を経て冷媒配管R1で空調機1の過冷熱交換器45へ入り、その後リヒート部50の熱交換器51を出た冷媒と合流して、冷却部30に入る。

【0040】冷媒配管R1経由で過冷熱交換器45に入った冷媒は、冷却部30の熱交換器31から出てきたガス冷媒と熱交換され過冷度が増大した液冷媒となる。この冷媒はリヒート部の熱交換器51からきた液冷媒と一旦合流した後、冷却部30に入る。ここでは、それぞれ流量調整弁35、続いて膨張弁32により減圧されて低温の気液混合状態になって、熱交換器31に入る。

【0041】冷媒は熱交換器31において空気と熱交換され、ガス状の冷媒となる。そして、過冷熱交換器45へ戻り、熱源機10から冷媒配管R1経由で入ってくる液冷媒を冷却する。過冷熱交換器45を出た冷媒は、冷媒配管R2を経て熱源機10のコンプレッサ11に戻る。リヒート部50における流れは図6に示したものと同一である。

【0042】この間、熱源機制御部80では、膨張弁17を全開状態に保持する。また、流量調整弁14は、圧力センサ16と温度センサ15より演算した過冷度が、図9で求められる過冷度になるように制御される。また、送風機25については、吐出側圧力センサ21Aにより検出される圧力が予め設定された値になるようインバータ82を駆動させて、その風量制御が行なわれる。

【0043】つぎに、冷却部30の負荷がリヒート部50より小さい場合には、熱源機10の熱交換器20が蒸

発器として作用するよう制御される。図10はこのときの冷媒の流れを示す。すなわち、熱源機10では電磁弁18が開状態、電磁弁19が閉状態とされる。

【0044】この運転では、熱源機10のコンプレッサ11からの高圧ガス冷媒は、冷媒配管R3を経てリヒート部50の熱交換器51に入り、液化される。熱交換器51を出た冷媒は、一部は冷却部30へ、残りは過冷却熱交換器45、冷媒配管R1を経て熱源機10の液タンク22に入り、続いて過冷却熱交換器13に入る。

【0045】熱源機10において、冷媒は過冷却熱交換器13で熱交換器20からのガス冷媒と熱交換され、過冷却が増大した液冷媒となる。そして、冷媒は膨張弁17で減圧され低温の気液混合状態になり、熱交換器20に入る。熱交換器20で空気と熱交換され、ガス状となった冷媒は、電磁弁18を経て過冷却熱交換器13を通過し、前述のように液タンク22からきた液冷媒を冷却するとともに、自らは過熱度が増したガス冷媒となる。

【0046】一方、冷却部30へ入った冷媒は、基本的な流れにしたがって、膨張弁32で減圧されて低温の気液混合状態となる。つぎに、熱交換器31で空気と熱交換され、ガス状の冷媒となる。その後、冷媒配管R2を通り熱源機10に向かう。冷媒は熱源機10内で過冷却熱交換器13を出た冷媒と合流し、アキュムレータ12を経てコンプレッサ11戻る。

【0047】この間、熱源機制御部80では、過熱度が一定になるよう膨張弁17を制御する。流量調整弁14は図11に示される過冷却度レベルと熱源機負荷の関係より求められる値になるように制御する。また、送風機25については、圧力センサ21Bにより検出される圧力が予め設定された値になるよう送風機用インバータ82を駆動させて、風量制御が行なわれる。

【0048】次に、冷却部30の負荷とリヒート部50の負荷が同じときには、両負荷間の差分に対して熱源機10の熱交換器20を凝縮器あるいは蒸発器として動かせる必要がないから、流量調整弁14が閉じられ、同じく送風機25も停止される。これにより、先述した図6の基本的な冷媒の流れとなり、リヒート部50を流れた冷媒はすべて冷却部30に流れて熱量がバランスする。

【0049】つぎに、上述した各制御部における制御の流れについて簡潔に示す。熱源機制御部80では、図12、図13に示すように、まずステップ101において、空調機の冷却部30およびリヒート部50からの負荷量を入力する。そして、ステップ102でこれらを比較し、冷却部30の負荷が大きいときはステップ103に、リヒート部50の負荷が大きいときはステップ113に、そして両負荷が同じときにはステップ124に進む。以下、図中では冷却部30の負荷を「冷却負荷」、リヒート部50の負荷を「リヒート負荷」とする。

【0050】冷却部30の負荷が大きいときは、ステッ

プ103でその負荷量に相当する制御信号がインバータ81に送出されてコンプレッサ11が駆動されるとともに、ステップ104で、熱交換器20が凝縮器として働くモードとされる。次のステップ105では、熱交換器負荷量が冷却部負荷とリヒート部負荷の差として求められ、ステップ106において目標としての制御過冷却度が演算あるいはグラフ読み取りで求められる。

【0051】ステップ107で、圧力センサ16の検出値に基づく冷媒の飽和温度と温度センサ15の検出温度との差により実際の過冷却度が求められる。そして、ステップ108において、制御過冷却度と実際の過冷却度を一致させるように流量調整弁14が制御される。このあとステップ109では、圧力センサ21Aによりコンプレッサ11の吐出圧力が検出され、ステップ110において、吐出圧力が予め設定された値になるようインバータ82を駆動させて、送風機25の風量制御が行なわれる。このあと、ステップ101に戻る。

【0052】次に、リヒート部50の負荷が大きいときは、ステップ113において、その負荷量に相当する制御信号がインバータ81に送出されてコンプレッサ11が駆動されるとともに、ステップ114で、熱交換器20が蒸発器として働くモードとされる。次のステップ115では、熱交換器負荷量がリヒート部負荷と冷却部負荷の差として求められ、ステップ116において目標としての制御過冷却度が演算あるいはグラフ読み取りで求められる。

【0053】ステップ117で、圧力センサ16の検出値に基づく冷媒の飽和温度と温度センサ15の検出温度との差により実際の過冷却度が求められる。そして、ステップ118において、制御過冷却度と実際の過冷却度を一致させるように流量調整弁14が制御される。

【0054】続いてステップ119では、温度センサ23A、23Bの検出温度から熱交換器20の過熱度が求められ、ステップ120でこれを一定に保持するよう膨張弁17が制御される。このあとステップ121では、圧力センサ21Bによりコンプレッサ11の吸い込み圧力が検出され、ステップ122において、この圧力が予め設定された値になるよう送風機25の風量制御が行なわれる。このあと、ステップ101に戻る。

【0055】冷却部負荷とリヒート部負荷が同じときには、ステップ124において、流量調整弁14が閉じられ、ステップ125で送風機25が停止される。

【0056】一方、冷却制御部60では、図14に示すように、ステップ201において、温湿度設定部75から要求吹き出し温度および要求湿度を読み出す。次いでステップ202で、要求吹き出し温度および要求湿度からこれに対応する露点温度を目標冷却温度として算出する。ステップ203では、熱交換器31を通過した実際の通過空気温度を温度センサ37により検出し、ステップ204で、実際の通過空気温度と上記目標冷却温度と

の温度差を演算する。

【0057】そして、ステップ205で、上記温度差をもとに、負荷量を求める。ステップ206では、この負荷量が通信手段によって熱源機制御部80へ送信される。次のステップ207において、上記負荷量をもとに目標としての制御過冷度が演算あるいはグラフ読み取りで求められる。

【0058】そしてステップ208で、圧力センサ33の検出値に基づく冷媒の飽和温度と温度センサ34の検出温度との差により実際の過冷度が求められ、ステップ209において、制御過冷度と実際の過冷度を一致させるように流量調整弁35が制御される。このあとステップ210では、温度センサ38、39の各検出温度から過熱度が求められ、ステップ211でこの過熱度が一定になるように、膨張弁32が制御される。

【0059】リヒート部制御部70では、図15に示すように、まずステップ301において、温湿度設定部75から要求吹き出し温度を目標再熱温度として読み出す。次いでステップ302で、熱交換器51を通過した実際の吹き出し空気温度（吹出温度）を温度センサ57により検出し、ステップ303で、実際の吹き出し空気温度と上記目標再熱温度との温度差を演算する。

【0060】そして、ステップ304で、上記温度差をもとに負荷量を求める。ステップ305ではこの負荷量が通信手段によって熱源機制御部80へ送信される。このあと、ステップ306では、負荷量に対する流量調整弁の開度を求め、これに基づいてステップ307で流量調整弁55を制御して、吹き出し空気温度が常に一定になるよう制御される。

【0061】なお、図14、図15のフローでは除湿が要求される場合の流れを示したが、温湿度設定部75で設定される要求吹き出し温度および要求湿度と、温度センサ36および湿度センサ40によって検出される実際の温湿度状態との比較によって逆に加湿が必要な場合、あるいは一旦冷却の制御の結果温度センサ95によって検出される実際の湿度状態が要求湿度より低い場合には、リヒート部の熱交換器51の下流側に配置された加湿器6により加湿されることになる。

【0062】なお、本実施例では、膨張弁17が発明における第1の膨張弁、流量調整弁14が第1の流量調整手段を構成している。また、熱交換器20が第1の熱交換器を、膨張弁32が第2の膨張弁を、流量調整弁35が第2の流量調整手段を、熱交換器31が第2の熱交換器を、流量調整弁55が第3の流量調整手段を、熱交換器51が第3の熱交換器を、そして電磁弁18、19が切り換え手段を構成している。また、熱源機制御部80が第1の制御手段を、冷却制御部60が第2の制御手段を、リヒート制御部70が第3の制御手段を構成し、過冷却熱交換器45が第1の過冷却熱交換器を、そして過冷却熱交換器13が第2の過冷却熱交換器を構成してい

る。

【0063】本実施例は以上のように構成され、空調ゾーン側に設置される空調機1内に冷却部30とリヒート部50と過冷却熱交換器40を備え、冷却部とリヒート部が1系統の冷凍サイクルを形成し、両者の負荷が同じときにはリヒート部50を流れた冷媒がすべて冷却部30に流れるようにして、冷却除湿と再熱、または再熱加湿を行なうようにしたので、従来のように2熱源の廃熱を捨てるようなことのない大幅な省エネルギーと、低コストで、高度に制御された目標温湿度の空気を供給できる。

【0064】また、室外に設置される熱源機10には、過冷却熱交換器13を備えてその液管側には流量調整弁14と膨張弁17を設け、冷却部30の負荷がリヒート部50の負荷より小さいときは熱源機の熱交換器20が蒸発器として働き、またリヒート部50の負荷の方が小さいときは熱交換器20が凝縮器として働くように構成したので、負荷が変動することがあっても全体の熱量がバランスして安定した空調が得られる。

【0065】そして、冷却部30では負荷に応じた過冷却度になるように流量調整弁35を、そして過熱度が一定になるよう膨張弁32を制御する一方、リヒート部50では吹き出し空気温度が一定になるように流量調整弁55を制御するものとし、また熱源機10でその流量調整弁14を負荷に応じた過冷却度になるよう制御するとともに、熱交換器20が凝縮器として働くときはその膨張弁17を全開にし、蒸発器として働くときは過熱度が一定になるよう制御するものとしたので、風量を変化させても空調機1における吹き出し温度が変化せず、安定した作動が得られる。

【0066】

【発明の効果】以上のとおり本発明は、熱源機が第1の膨張弁と第1の流量調整手段とが付設された第1の熱交換器とコンプレッサとを備え、空調機は第2の膨張弁と第2の流量調整手段とが付設された第2の熱交換器を備える冷却部と第3の流量調整手段が付設された第3の熱交換器を備えるリヒート部からなり、リヒート部を通過した冷媒が冷却部へ流れて1系統の冷凍サイクルを形成し、空調機への吸い込み空気が冷却部で冷却されたあとリヒート部で再熱または再熱加湿されて吹き出し空気とされるよう構成されているものとした。これにより、任意の温湿度の吹き出し空気を生成することができ、しかも、冷媒の流れにより冷却部とリヒート部の間で熱エネルギーの移動が行われるので、低コストでかつ省エネルギー効果が得られる。

【0067】熱源機と空調機は、冷凍サイクルの液管と高圧ガス管と低圧ガス管を形成する冷媒配管により接続され、熱源機は例えば第1の熱交換器を高圧ガス管または低圧ガス管に選択的に接続可能な切り換え手段を切り替えて、冷却部の負荷がリヒート部の負荷より小さいと

きは第1の熱交換器を蒸発器として作用させ、リヒート部の負荷が冷却部の負荷より小さいときは凝縮器として作用させることにより、冷却部とリヒート部の負荷が異なるときでも全体として熱量をバランスさせることができる。

【0068】さらに、冷却器に向かう液管と熱源機に向かう低圧ガス管の間に、互いの間で熱交換を行う第1の過冷却熱交換器を設け、あるいは熱源機の第1の熱交換器が蒸発器として作用するとき当該第1の熱交換器に向かう液管と低圧ガス管の間に、互いの間で熱交換を行う第2の過冷却熱交換器を設けることにより、第2の流量調整手段による流量の制御幅が拡大され、コンプレッサに入るガス冷媒のエンタルピを大きくすることができてリヒート部の再熱能力が向上するという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における全体レイアウト図である。

【図2】実施例における冷媒回路図である。

【図3】熱源機における制御装置を示す図である。

【図4】空調機における制御装置を示す図である。

【図5】目標冷却温度の概念を示す説明図である。

【図6】冷媒の基本的な流れを示す図である。

【図7】冷却器における負荷と過冷却度の関係を示すグラフである。

【図8】リヒート部の負荷が冷却部より小さい場合の冷媒の流れを示す図である。

【図9】リヒート部の負荷が冷却部より小さい場合の熱源機における負荷と過冷却度の関係を示すグラフである。

【図10】冷却部の負荷がリヒート部より小さい場合の冷媒の流れを示す図である。

【図11】冷却部の負荷がリヒート部より小さい場合の熱源機における負荷と過冷却度の関係を示すグラフである。

【図12】熱源機制御部における制御の流れを示すフローチャートである。

【図13】熱源機制御部における制御の流れを示すフローチャートである。

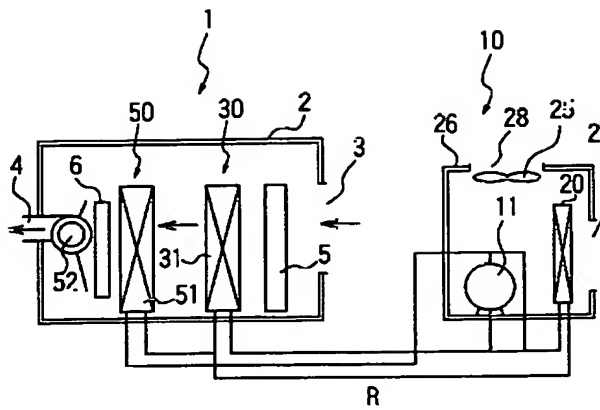
【図14】冷却制御部における制御の流れを示すフローチャートである。

【図15】リヒート制御部における制御の流れを示すフローチャートである。

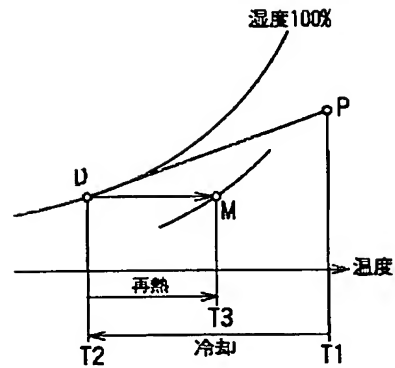
【符号の説明】

1	空調機
2、26	ケーシング
3	空気取り入れ口
4	空気吹き出し口
5	フィルタ
6	加湿器
10	熱源機
11	コンプレッサ
12	アキュムレータ
13、45	過冷却熱交換器
14、35、55	流量調整弁
15、23A、23B	温度センサ
16、21A、21B、33、53	圧力センサ
17、32	膨張弁
18、19	電磁弁
20、31、51	熱交換器
22	液タンク
25	送風機
27	空気入口
28	空気出口
30	冷却部
34、37、38、39、54、57、58、59	温度センサ
40、95	湿度センサ
50	リヒート部
52	送風機
60	冷却制御部
61、62、72、83、84、85	駆動制御部
63、73、86	温度変換器
64、74、87	圧力変換器
68、96	湿度変換器
70	リヒート制御部
75	温湿度設定部
78	風量設定部
79、81、82	インバータ
80	熱源機制御部
R1、R2、R3	冷媒配管

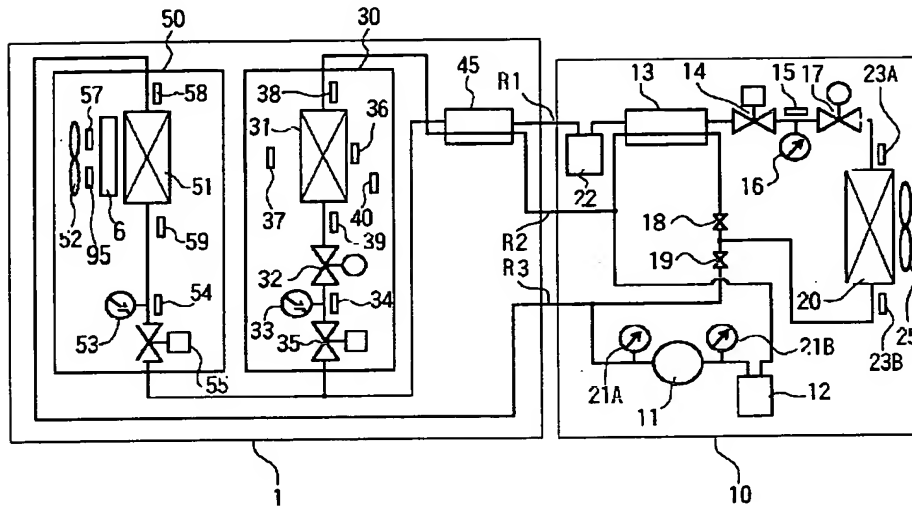
【図1】



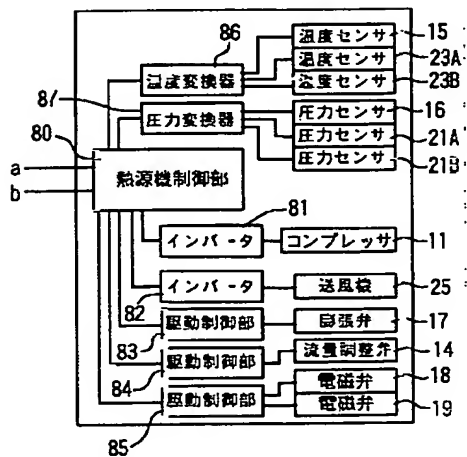
【図5】



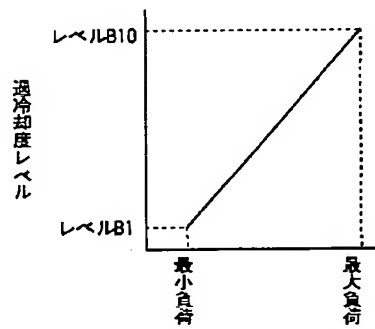
【図2】



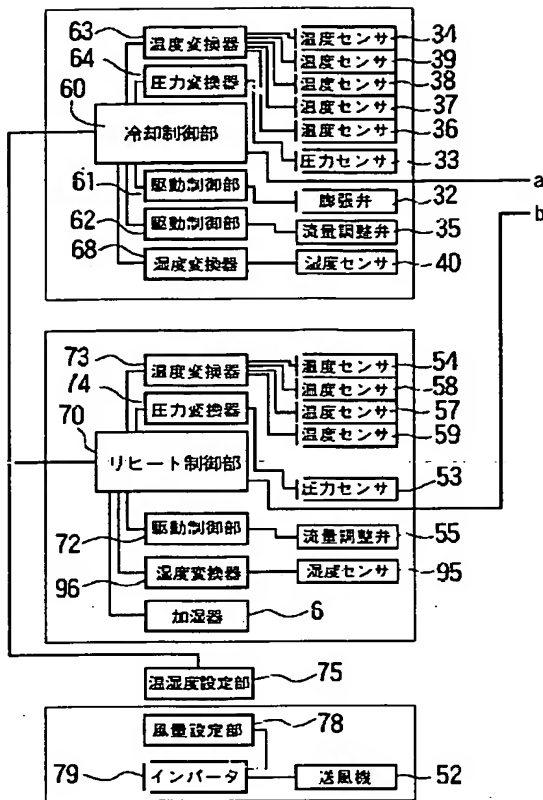
【図3】



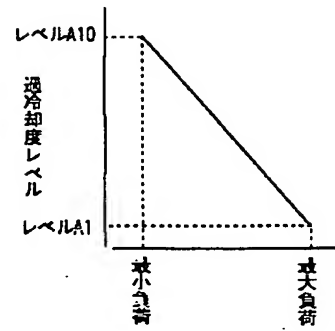
【図7】



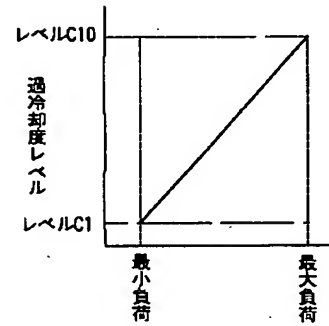
【図4】



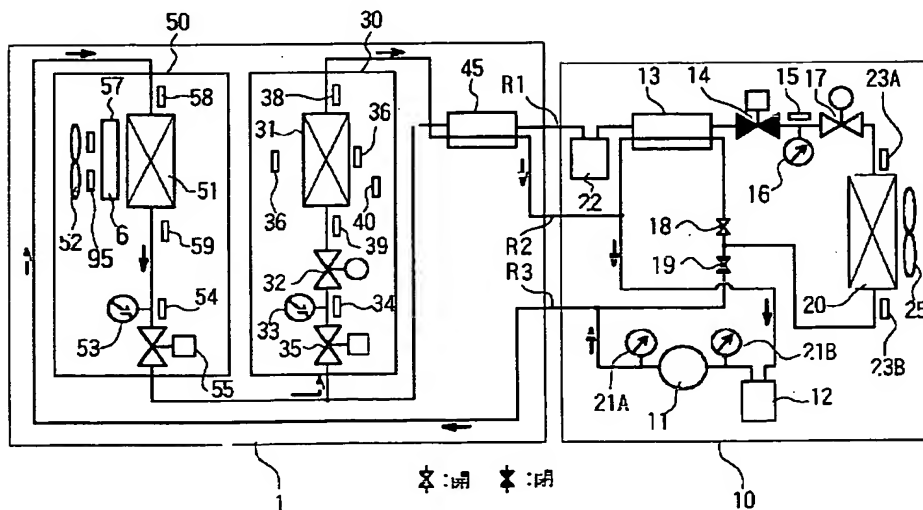
【図9】



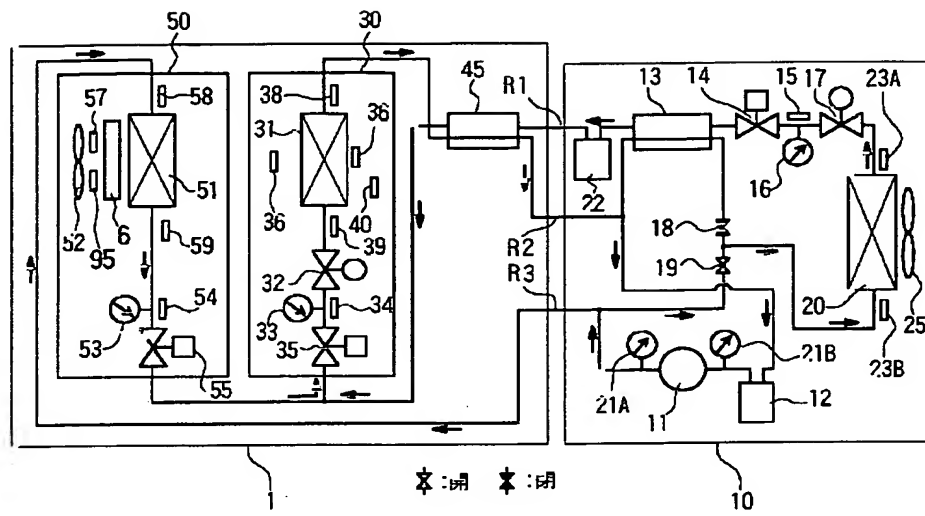
【図11】



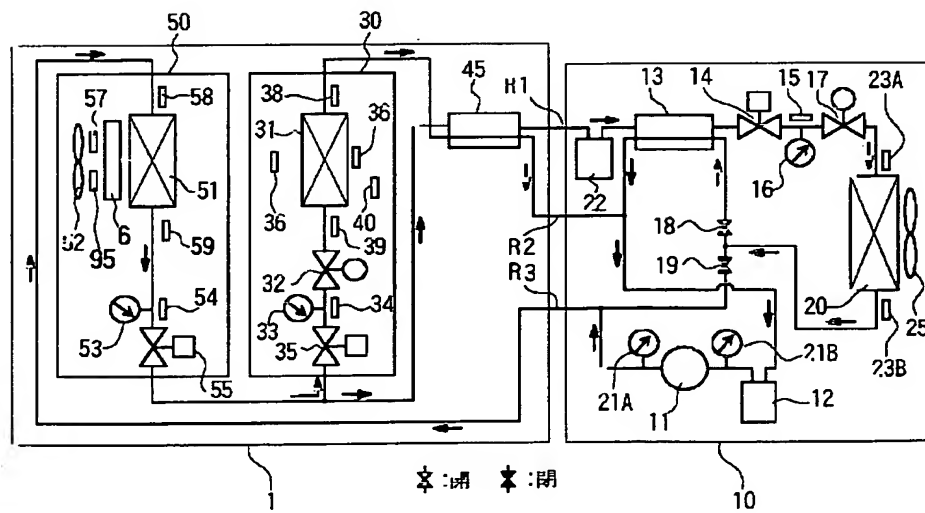
【図6】



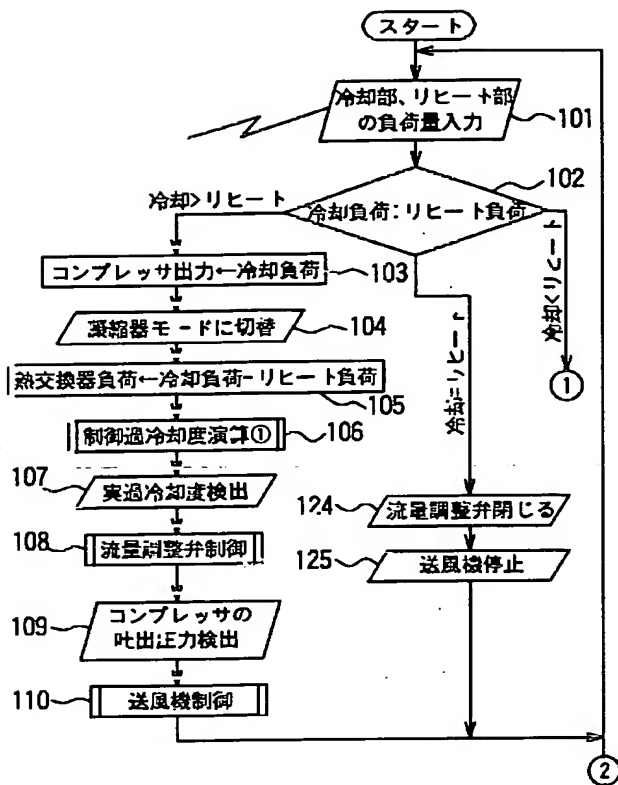
【図8】



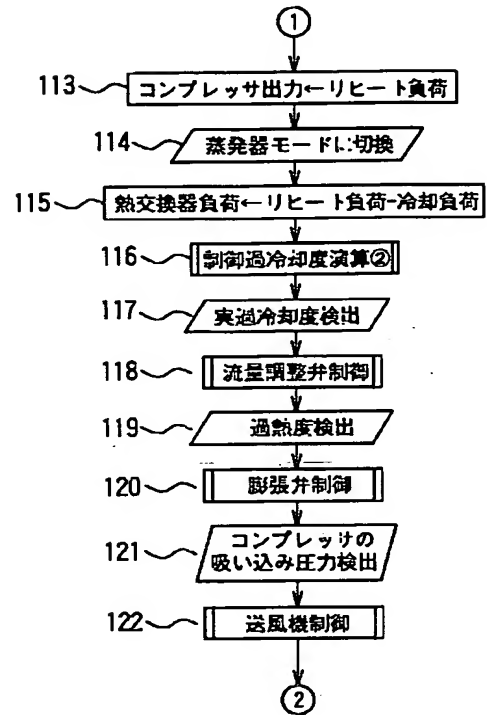
【図10】



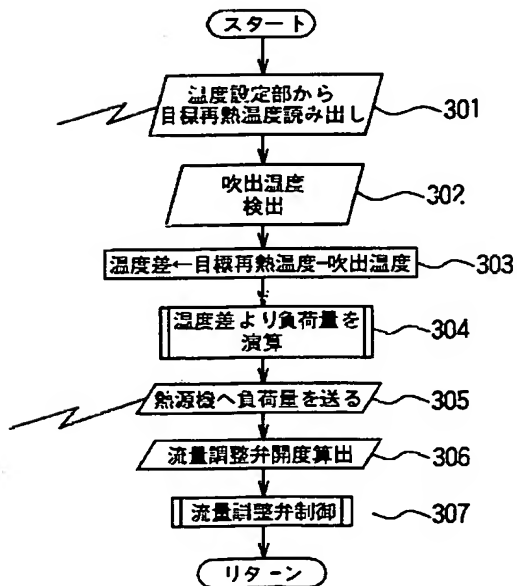
【図12】



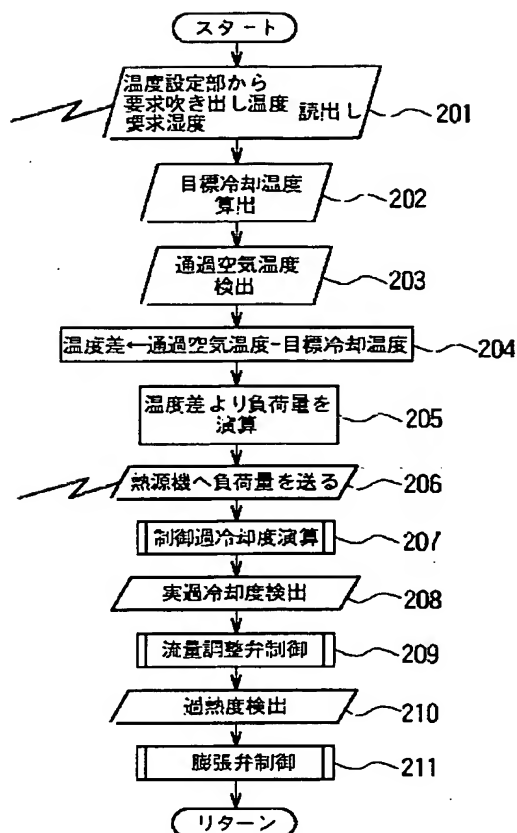
【図13】



【図15】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 吉本 周平
神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号
東プレ株式会社相模原事業所内

(72)発明者 藤野 博之
神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号
東プレ株式会社相模原事業所内

(72)発明者 西村 弘樹
神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号
東プレ株式会社相模原事業所内

(72)発明者 鎌田 圭治
神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号
東プレ株式会社相模原事業所内

(72)発明者 小島 康洋
神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号
東プレ株式会社相模原事業所内

(72)発明者 新町 拓正
神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号
東プレ株式会社相模原事業所内

Fターム(参考) 3L060 AA06 AA07 CC02 CC07 CC16
DD02 EE06 EE08 EE09

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**